

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Patent Application of:

Hitoshi SATO et al.

Application No.: Not Yet Assigned

Group Art Unit: Unknown

Filed: September 11, 2003

Examiner: Unknown

For: EXHAUST GAS PURIFYING METHOD AND EXHAUST GAS PURIFYING SYSTEM

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN  
APPLICATION IN ACCORDANCE  
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Commissioner for Patents  
PO Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir :

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicant(s) submit(s) herewith a certified copy of the following foreign application:

**Japanese Patent Application No(s). 2002-274750**

**Filed: September 20, 2002**

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing date(s) as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

Date: September 11, 2003

By: \_\_\_\_\_

  
James D. Halsey, Jr.  
Registration No. 22,729

1201 New York Ave, N.W., Suite 700  
Washington, D.C. 20005  
Telephone: (202) 434-1500  
Facsimile: (202) 434-1501

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日            2002年 9月20日  
Date of Application:

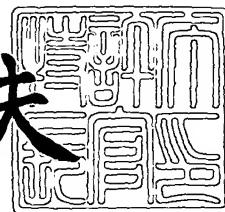
出願番号            特願2002-274750  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [JP2002-274750]

出願人            いすゞ自動車株式会社  
Applicant(s):

2003年 8月 4日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号    出証特2003-3062150



【書類名】 特許願

【整理番号】 PI02092001

【提出日】 平成14年 9月20日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F01N 3/02

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県藤沢市土棚 8 番地 いすゞ自動車株式会社藤沢工場内

    【氏名】 佐藤 等

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県藤沢市土棚 8 番地 いすゞ自動車株式会社藤沢工場内

    【氏名】 越智 直文

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県藤沢市土棚 8 番地 いすゞ自動車株式会社藤沢工場内

    【氏名】 我部 正志

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県藤沢市土棚 8 番地 いすゞ自動車株式会社藤沢工場内

    【氏名】 今井 武人

【特許出願人】

    【識別番号】 000000170

    【氏名又は名称】 いすゞ自動車株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100066865

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 小川 信一

【選任した代理人】

【識別番号】 100066854

【弁理士】

【氏名又は名称】 野口 賢照

【選任した代理人】

【識別番号】 100068685

【弁理士】

【氏名又は名称】 斎下 和彦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002912

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 排気ガス浄化方法及びそのシステム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 酸化触媒を備えた排気ガス浄化システムによって、内燃機関の排気ガスを浄化する排気ガス浄化方法において、

前記酸化触媒の担持体に蓄積される未燃炭化水素の量を推定し、該未燃炭化水素の蓄積推定量が、所定の判定値を超えた時に、炭化水素除去制御を行って、排気ガス温度を昇温させて前記酸化触媒を活性化し、前記蓄積された未燃炭化水素を酸化除去する排気ガス浄化方法。

【請求項 2】 前記未燃炭化水素の蓄積推定量が、所定の判定値を超えたか否かの判断を、内燃機関が低排気温度状態にある時間の累積値が所定の判定値以上になったか否かの判断により行う請求項 1 記載の排気ガス浄化方法。

【請求項 3】 前記炭化水素除去制御が、内燃機関の燃料噴射において、多段噴射することにより、排気ガスを昇温させる請求項 1 又は 2 記載の排気ガス浄化方法。

【請求項 4】 前記排気ガス浄化システムが、連続再生型ディーゼルパーティキュレートフィルタ装置を備えている請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の排気ガス浄化方法。

【請求項 5】 酸化触媒を備え、内燃機関の排気ガスを浄化する排気ガス浄化システムにおいて、

前記酸化触媒の担持体に蓄積される未燃炭化水素の量を推定し、該未燃炭化水素の蓄積推定量が、所定の判定値を超えたか否かを判断する炭化水素蓄積量判断手段と、該炭化水素蓄積量判断手段が、蓄積推定量が所定の判定値を超えたと判断した時に、排気ガス温度を昇温させて前記酸化触媒を活性化し、前記蓄積された未燃炭化水素を酸化除去する炭化水素除去制御手段を備えた排気ガス浄化システム。

【請求項 6】 前記炭化水素蓄積量判断手段が、前記未燃炭化水素の蓄積推定量が、所定の判定値を超えたか否かの判断を、内燃機関が低排気温度状態にある時間の累積値が所定の判定値以上になったか否かの判断により行う請求項 5 記

載の排気ガス浄化システム。

【請求項 7】 前記炭化水素除去制御手段が、内燃機関の燃料噴射において、多段噴射することにより、排気ガスを昇温させる制御を行う請求項 5 又は 6 記載の排気ガス浄化システム。

【請求項 8】 前記排気ガス浄化システムが、連続再生型ディーゼルパーティキュレートフィルタ装置を備えている請求項 5～7 のいずれか 1 項に記載の排気ガス浄化方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、酸化触媒を備え、内燃機関の排気ガスを浄化する排気ガス浄化方法及びそのシステムに関し、より詳細には、長時間のアイドル運転等によって酸化触媒に蓄積された未燃炭化水素の大気中への排出を防止できる排気ガス浄化方法及びそのシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】

ディーゼル内燃機関から排出される粒子状物質（PM：パーティキュレート・マター：以下PMとする）の排出量は、NO<sub>x</sub>、COそしてHC等と共に年々規制が強化されてきており、このPMをディーゼルパーティキュレートフィルタ（DPF：Diesel Particulate Filter：以下DPFとする）と呼ばれるフィルタで捕集して、外部へ排出されるPMの量を低減する技術が開発されている。

【0003】

このPMを捕集するDPFにはセラミック製のモノリスハニカム型ウオールフロータイプのフィルタや、セラミックや金属を繊維状にした繊維型タイプのフィルタ等があり、これらのDPFを用いた排気ガス浄化システムは、他の排気ガス浄化システムと同様に、内燃機関の排気通路の途中に設置され、内燃機関で発生する排気ガスを浄化して排出している。

【0004】

これらのDPF装置に、CRT（Continuously Regenerating Trap）方式と呼

ばれる、DPFの上流側に酸化触媒（Diesel Oxidation Catalyst：DOC）を設けた連続再生型のDPF装置や、CSF（Catalyzed Soot Filter）方式と呼ばれる、フィルタに担持させた触媒の作用によってPMの燃焼温度を低下させ、排気ガスによってPMを焼却する連続再生型のDPF装置等がある。

#### 【0005】

このCRT方式の連続再生型DPF装置は、NO<sub>2</sub>（二酸化窒素）によるPMの酸化が、排気ガス中の酸素によりPMを酸化することにより、低温で行われることを利用したもので、酸化触媒とフィルタとから構成され、この上流側の白金等を担持した酸化触媒により、排気ガス中のNO（一酸化窒素）を酸化してNO<sub>2</sub>にして、このNO<sub>2</sub>で、下流側のフィルタに捕集されたPMを酸化してCO<sub>2</sub>（二酸化炭素）とし、PMを除去している。

#### 【0006】

また、CSF方式の連続再生型DPF装置は、酸化セリウム（CeO<sub>2</sub>）等の触媒を有する触媒付きフィルタで構成され、低温域（300℃～600℃程度）では、触媒付きフィルタにおける排気ガス中のO<sub>2</sub>（酸素）を使用した反応（ $4\text{CeO}_2 + \text{C} \rightarrow 2\text{Ce}_2\text{O}_3 + \text{CO}_2$ ， $2\text{Ce}_2\text{O}_3 + \text{O}_2 \rightarrow 4\text{CeO}_2$ 等）によりPMを酸化し、PMが排気ガス中のO<sub>2</sub>で燃焼する温度より高い高温域（600℃程度以上）では、排気ガス中のO<sub>2</sub>によりPMを酸化している。

#### 【0007】

そして、このCSF方式の連続再生型DPF装置等でも、上流側に酸化触媒を設けて、排気ガス中の未燃HCやCOの酸化により、これらの大気中への放出を防止しながら、排気ガス温度を上昇させて、PMの酸化除去を促進することが行われている。

#### 【0008】

しかしながら、これらの連続再生型DPF装置においても、排気温度が低い場合やNOの排出が少ない運転状態においては、触媒の温度が低下して触媒活性が低下したり、NOが不足するので、上記の反応が生ぜず、PMを酸化してフィルタを再生できないため、PMのフィルタへの堆積が継続されて、フィルタが目詰まりしてくる。

## 【0009】

そのため、これらの連続再生型のDPF装置では、フィルタを再生する場合にDPF前後の差圧等によってPMの堆積量を推定し、この差圧が所定の判定値を超えた場合に、内燃機関の運転状態を再生モード運転に変更して、排気温度を強制的に上昇させたり、NOやNO<sub>2</sub>の量を増加させたりして、フィルタに捕集されたPMを酸化して除去する再生制御を行っている。

## 【0010】

しかしながら、内燃機関のアイドル運転や低負荷・低速度運転等の低排気温度状態が継続した場合に、排気ガス温度が低く酸化触媒の温度が低下し活性化しないので、酸化反応が促進されず、この運転状態で発生した未燃HC（炭化水素）が、排気通路内に設けられた酸化触媒のアルミナ等の担持体の表面の多数の孔に吸着されて溜め込まれ蓄積する。

## 【0011】

そして、この低排気温度状態が、長時間（例えば4 h）継続し、未燃HC（炭化水素）が蓄積限界量に近い状態に達している場合に、アクセル踏み込みにより高負荷運転に移行すると、酸化触媒が活性化される温度域まで昇温されないまま排気ガスの流量が増加するので、酸化触媒の担持体に蓄積されていた未燃HCが剥がされて放出されて、大気中に白煙として排出されてしまうという問題がある。

## 【0012】

これに関連する問題の対処として、従来のエンジンの排気ガス浄化装置においては、2系統の排気通路を有するDPFのフィルタに付着する未燃HCに対してであるが、アイドルリング状態が所定の判定時間以上継続する毎に、切換弁を切り換えて、排気ガスを流通させるDPFを変更し、排気ガスの通過が中断した側のDPFを電気ヒーター等の加熱手段により加熱して酸化除去することにより、エンジンのアイドルリング後の空吹きや発進時における白煙の発生を防止している（例えば、特許文献1参照）。

## 【0013】

## 【特許文献1】



特開 2000-352303 号公報 (第 2～3 頁)

## 【0014】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、この排気ガス浄化装置では、電気ヒーター等の加熱手段をフィルタに設けて、この加熱手段によりフィルタ自体を高温に加熱するため、フィルタを加熱するためのヒーター等の装置が新たに必要になる上に、触媒作用を利用していないために、未燃HCの酸化に必要な温度が高くなり、加熱に比較的高いエネルギーを必要とするので、燃費も悪くなるという問題がある。

## 【0015】

本発明は、上述の問題を解決するためになされたものであり、その目的は、内燃機関の排気通路に酸化触媒を備えた排気ガス浄化システムにおいて、酸化触媒の担持体に吸着された未燃HCの蓄積推定量が所定の判定値以上になった時に、排気ガス温度を上昇させ、酸化触媒上で酸化除去することにより、アイドル運転等の低排気温度状態が長時間継続した後の白煙の発生を防止することができる排気ガス浄化方法及びそのシステムを提供することにある。

## 【0016】

## 【課題を解決するための手段】

以上のような目的を達成するための排気ガス浄化方法は、酸化触媒を備えた排気ガス浄化システムによって、内燃機関の排気ガスを浄化する排気ガス浄化方法において、前記酸化触媒の担持体に蓄積される未燃炭化水素の量を推定し、該未燃炭化水素の蓄積推定量が、所定の判定値を超えた時に、炭化水素除去制御を行って、排気ガス温度を昇温させて前記酸化触媒を活性化し、前記蓄積された未燃炭化水素を酸化除去する方法である。

## 【0017】

この本発明の排気ガス浄化方法によれば、長時間のアイドル運転や低負荷且つ低回転運転等の低排気温度状態によって蓄積された未燃HCの量が増加した時に、炭化水素除去制御を行って、強制的に排気ガス温度を上昇させて活性化した酸化触媒により、蓄積された未燃HCを酸化除去するため、低排気温度運転後の高負荷運転時に発生していた白煙の発生が防止される。

**【0018】**

そして、この排気ガス浄化方法では、酸化触媒の触媒作用を利用しているので、酸化触媒が活性化する活性化温度（250℃前後）以上に排気ガスを昇温させればよいので、比較的低いエネルギーで未燃HCを酸化できる。

**【0019】**

また、上記の排気ガス浄化方法において、前記未燃炭化水素の蓄積推定量が、所定の判定値を超えたか否かの判断を、内燃機関が低排気温度状態にある時間の累積値が所定の判定値以上になったか否かの判断により行う。これにより、タイマー等の比較的単純な装置及び判定アルゴリズムで制御を行うことができる。

**【0020】**

なお、低排気温度状態とは、酸化触媒に未燃HCが酸化されずに、蓄積されるような低い排気ガス温度における運転状態のことをいう。

**【0021】**

更に、前記炭化水素除去制御が、内燃機関の燃料噴射において、多段噴射することにより、排気ガスを昇温させるようにする。これにより、電気ヒーター等の加熱装置の新たな装置を設ける必要がなくなり、また、電気ヒーターで発生する高エネルギーを必要とせず、燃費も低減できる。

**【0022】**

そして、上記の排気ガス浄化方法を実施するための排気ガス浄化システムは、酸化触媒を備え、内燃機関の排気ガスを浄化する排気ガス浄化システムにおいて、前記酸化触媒の担持体に蓄積される未燃炭化水素の量を推定し、該未燃炭化水素の蓄積推定量が、所定の判定値を超えたか否かを判断する炭化水素蓄積量判断手段と、該炭化水素蓄積量判断手段が、蓄積推定量が所定の判定値を超えたと判断した時に、排気ガス温度を昇温させて前記酸化触媒を活性化し、前記蓄積された未燃炭化水素を酸化除去する炭化水素除去制御手段を備えて構成される。

**【0023】**

また、上記の排気ガス浄化システムにおいて、前記炭化水素蓄積量判断手段が、前記未燃炭化水素の蓄積推定量が、所定の判定値を超えたか否かの判断を、内燃機関が低排気温度状態にある時間が所定の判定値以上になったか否かの判断に

より行うように構成される。

#### 【0024】

更に、上記の排気ガス浄化システムにおいて、前記炭化水素除去制御手段が、内燃機関の燃料噴射において、多段噴射することにより、排気ガスを昇温させる制御を行うように構成される。

#### 【0025】

また、連続再生型DPF装置としては、フィルタに酸化触媒を担持させた装置、フィルタの上流側に酸化触媒を設けた装置、フィルタに触媒を担持させると共にフィルタの上流側に酸化触媒を設けた装置等がある。

#### 【0026】

#### 【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る実施の形態の排気ガス浄化方法及びそのシステムについて、酸化触媒（DOC）と触媒付きフィルタ（CSF）の組合せの連続再生型DPF装置を備えた排気ガス浄化システムを例にして、図面を参照しながら説明する。

#### 【0027】

図1及び図2に、この実施の形態の内燃機関の排気ガス浄化システム10の構成を示す。この内燃機関の排気ガス浄化システム10では、エンジン（内燃機関）1の排気マニホールド13に接続する排気通路2に設けられ、上流側に酸化触媒3aを下流側に触媒付きフィルタ3bが設けられた連続再生型DPF装置3を有して構成される。

#### 【0028】

この酸化触媒3aは、多孔質のセラミックのハニカム構造等の担持体に、白金（Pt）等の酸化触媒を担持させて形成され、触媒付きフィルタ3bは、多孔質のセラミックのハニカムのチャンネルの入口と出口を交互に目封じしたモノリスハニカム型ウォールフロータイプのフィルタや、アルミナ等の無機繊維をランダムに積層したフェルト状のフィルタ等で形成される。このフィルタの部分に白金や酸化セリウム等の触媒を担持する。

#### 【0029】

そして、触媒付きフィルタ 3 b に、モノリスハニカム型ウオールフロータイプのフィルタを採用した場合には、排気ガス G 中の粒子状物質（以下 PM とする）は多孔質のセラミックの壁で捕集（トラップ）され、繊維型フィルタタイプを採用した場合には、フィルタの無機繊維で PM を捕集する。

#### 【0030】

そして、触媒付きフィルタ 3 b の PM の堆積量を推定するために、連続再生型 DPF 装置 3 の前後に接続された導通管に差圧センサ 6 が設けられる。また、触媒付きフィルタ 3 b の再生制御用に、酸化触媒 3 a と触媒付きフィルタ 3 b の間に温度センサ 7 が設けられる。

#### 【0031】

これらのセンサの出力値は、エンジン 1 の運転の全般的な制御を行うと共に、触媒付きフィルタ 3 b の再生制御も行う制御装置（ECU：エンジンコントロールユニット）5 に入力され、この制御装置 5 から出力される制御信号により、エンジン 1 の燃料噴射装置 4 や、吸気マニホールド 12 への吸気量を調整する吸気弁 8 や、EGR 量を調整する EGR バルブ 9 等が制御される。

#### 【0032】

この燃料噴射装置 4 は燃料ポンプ 42 で昇圧された高圧の燃料を一時的に貯えるコモンレール 41 に接続されており、制御装置 5 には、エンジンの運転のために、PTO のスイッチの ON/OFF、ニュートラルスイッチの ON/OFF、車両速度、冷却水温度  $T_w$ 、エンジン回転数  $N_e$ 、アクセル開度  $Q$  等の情報も入力される。

#### 【0033】

そして、本発明においては、図 3 に示すように、制御装置 5 の DPF 制御手段 51 において、PM 捕集量推定手段 51 A と再生制御手段 51 B に加えて、HC 蓄積量判断手段（炭化水素蓄積量判断手段）51 C と HC 除去制御手段（炭化水素除去制御手段）51 D が設けられる。

#### 【0034】

この PM 捕集量推定手段 51 A は、連続再生型 DPF 装置 3 の触媒付きフィルタ 3 b に捕集される PM の捕集量を推定する手段であり、この捕集量の推定には

、触媒付きフィルタ 3 b の前後の差圧  $\Delta P$  を使用し、この差圧  $\Delta P$  と PM の捕集量を対応させて PM の捕集量を推定する。

#### 【0035】

そして、再生制御手段 5 1 B は、差圧  $\Delta P$  が所定の再生用の判定値  $\Delta P a$  以上の時に行う再生制御手段であり、連続再生型 DPF 装置 3 の種類に応じて多少制御が異なるが、エンジン 1 の燃料噴射の主噴射（メイン）のタイミングを遅延操作（リタード）したり、後噴射（ポストインジェクション）を行ったり、吸気絞りを行ったりして、排気ガス温度を上昇させ、PM の酸化除去に適した温度や環境になるようにし、連続再生型 DPF 装置 3 に捕集された PM を酸化除去する。

#### 【0036】

そして、HC 蓄積量判断手段 5 1 C は、酸化触媒 3 a の担持体に蓄積される未燃 HC の量を推定し、この未燃 HC の蓄積推定量  $V h c$  が、所定の判定値  $V h c 0$  を超えたか否かを判断する手段であり、未燃 HC の蓄積推定量  $V h c$  が、所定の判定値  $V h c 0$  を超えたか否かの判断を、内燃機関が低排気温度状態にある時間の累積値が所定の判定値（蓄積時間） $t m 1$  以上になったか否かの判断により行う。

#### 【0037】

より正確には、酸化触媒 3 a の温度が活性化温度以下である状態の累積時間を測定することが好ましいが、酸化触媒 3 a の温度の計測が難しいので、ここでは、酸化触媒 3 a を通過した排気ガス温度を温度センサ 7 で計測し、このフィルタ入口排気ガス温度  $T$  が所定の温度  $T c$  より低い状態である低排気温度状態の累積時間  $t m$  をタイマーで計測し、この計測した時間  $t m$  が所定の蓄積時間  $t m 1$  を超えた時に、未燃 HC の蓄積推定量  $V h c$  が、所定の判定値  $V h c 0$  を超えたと判断する。なお、この所定の温度（例えば  $250^{\circ}\text{C}$ ） $T c$  は、酸化触媒 3 a の温度が活性化温度となるフィルタ入口排気ガス温度  $T s$  に関連する温度であり、酸化触媒 3 a の温度とフィルタ入口排気ガス温度との関係や制御の応答速度等を考慮して決められる温度である。

#### 【0038】

また、HC 除去制御手段 5 1 D は、HC 蓄積量判断手段 5 1 C が、未燃 HC の

蓄積推定量  $V_{hc}$  が、所定の判定値  $V_{hc0}$  を超えたと判断した時に、排気ガスを昇温させて、フィルタ入口排気ガス温度  $T$  が所定の温度  $T_c$  よりも高い状態を所定の判定値（除去時間）  $t_{m2}$  以上継続して、酸化触媒 3a を活性化し、蓄積された未燃 HC を酸化除去する。

#### 【0039】

上記の構成の排気ガス浄化システム 10 によれば、連続再生型 DPF 装置 3 の制御において、酸化触媒 3a に未燃 HC の蓄積及び酸化除去に関して、図 4 に例示するようなフローに従って未燃 HC 関連制御が行われる。

#### 【0040】

この図 4 の未燃 HC 関連制御は、PM 捕集量推定手段 51A や再生制御手段 51B による PM 捕集推定量が所定の値を超えたと判断した時にフィルタ再生を行う通常のフィルタ再生用の制御と並行して行われる制御であり、最初に HC 蓄積量判断手段 51C により HC 蓄積量の判断をし、次に HC 除去制御手段 51D により HC 除去を行う。

#### 【0041】

この未燃 HC 関連制御がスタートすると、HC 蓄積量判断に入り、ステップ S11 でフィルタ入口排気ガス温度  $T$  が所定の温度  $T_c$  より低いか否かが判定され、低い場合には、ステップ S12 でタイマーの作動を開始し、累積時間  $t_m$  を計測し始めてステップ S14 に行き、高い場合には、ステップ S13 でタイマーを停止しステップ S11 に戻る。

#### 【0042】

ステップ S14 では、フィルタ入口排気ガス温度  $T$  が所定の温度  $T_c$  より低い状態の累積時間  $t_m$  が所定の蓄積時間  $t_{m1}$  を超えたか否かが判定され、超えていない場合には、ステップ S11 に戻り、フィルタ入口排気ガス温度  $T$  が所定の温度  $T_c$  より低い累積時間  $t_m$  を計測する。また、超えている場合には、未燃 HC の蓄積推定量  $V_{hc}$  が所定の判定値  $V_{hc0}$  を超えたと判断して、ステップ S15 でタイマーをリセットした後に HC 除去に行く。

#### 【0043】

この HC 除去では、ステップ S21 で排気ガス昇温制御運転を行う。この排気

ガス昇温制御運転は、アイドルアップ運転や、多段噴射モード運転を行って、排気ガス温度を昇温させる運転である。

#### 【0044】

そして、アイドル運転中であれば、目標アイドル回転数を上昇してアイドルアップ運転を行い、それと並行して他段噴射モード運転を行って排気ガス温度を昇温させる。それ以外の低負荷で低回転の低負荷・低回転運転の場合には、多段噴射モード運転を行って排気ガス温度を昇温させる。

#### 【0045】

この多段噴射モード運転は、アイドル運転や極低負荷運転等の排気ガス温度の低いエンジンの運転条件においても、排気ガス温度を大幅に昇温できる燃料噴射制御の運転であり、例えば、図5に示すように、主噴射の噴射時期を遅延させると共に、この主噴射の噴射時期より前の時期の補助噴射を燃焼火炎を主噴射の噴射時期まで維持するために2回以上行うものであり、補助噴射が多段階（例えば3段階）で行われる。

#### 【0046】

なお、排気ガス昇温制御運転は、この多段噴射モード運転に限定されるものではなく、他の燃料噴射方法であっても良く、燃料噴射以外の方法であってもよい。また、更に、再生制御運転における排気ガス昇温制御と同じ制御を用いることもできる。

#### 【0047】

そして、次のステップS22で、フィルタ入口排気ガス温度 $T$ が所定の温度 $T_c$ より低いかなんかが判定され、低い場合には、ステップS21に戻り、高くなるまで、ステップS21の排気ガス昇温制御運転が繰り返される。そして、高くなると、ステップS23でタイマーの作動を開始し、継続時間 $t_m'$ を計測し始めた後に、ステップS24で排気ガス昇温制御運転を行い、ステップS25に行く。

#### 【0048】

このステップS25では、フィルタ入口排気ガス温度 $T$ が所定の温度 $T_c$ より高い状態の継続時間 $t_m'$ が所定の除去時間 $t_{m2}$ を超えたかなんかが判定され、

超えていない場合には、ステップ S 24 に戻り、超えている場合には、未燃 H C の除去が終了したと判断して、ステップ S 26 で排気ガス昇温制御運転を終了し、ステップ S 27 でタイマーのリセットをしてからリターンする。

#### 【0049】

このリターンをした後は、再度、この未燃 H C 除去制御が呼び出されて、スタートし、ステップ S 11 ～ステップ S 27 を繰り返す。この繰り返しを内燃機関の運転中に行い、酸化触媒 3 a に対する未燃 H C の蓄積の関しと除去を行う。

#### 【0050】

上記の排気ガス浄化方法及び排気ガス浄化システムによれば、図 5 に示すように、フィルタ入口排気ガス温度  $T$  が所定の温度  $T_c$  より低い、低排気温度状態が、所定の蓄積時間  $t_{m1}$  を超える毎に、排気ガス昇温制御運転を所定の除去時間  $t_{m2}$  を超えるまで行って、低排気温度状態で酸化触媒 3 a に蓄積された未燃 H C を、定期的に除去することができる。なお、図 5 では、高負荷運転を開始した時点  $t_{s3}$  で、未燃 H C 関連制御を中断している。

#### 【0051】

従って、アイドリング運転等の低排気温度状態が長時間継続した後の白煙の発生を防止することができる。

#### 【0052】

##### 【発明の効果】

以上の説明したように、本発明の排気ガス浄化方法及びそのシステムによれば、長時間のアイドリング運転や低負荷・低回転運転等の低排気温度状態によって酸化触媒に蓄積される未燃 H C の量が増加した時に、未燃 H C 除去制御を行って、強制的に排気ガス温度を上昇させることができるので、この上昇した排気ガスにより昇温及び活性化した酸化触媒により、蓄積された未燃 H C を酸化除去でき、長時間の低排気温度運転後の高負荷運転移行時に発生していた白煙の発生を防止できる。

#### 【0053】

そして、この排気ガス浄化方法及びそのシステムでは、酸化触媒の触媒作用を利用しているので、酸化触媒が活性化する活性化温度（250℃前後）以上に排



気ガスを昇温させればよいので、比較的低いエネルギーで未燃HCを酸化でき、しかも、エンジンにおける燃料噴射制御で排気ガスを昇温するので、燃料電気ヒーター等の新たな加熱手段を必要としない。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明に係る実施の形態の排気ガス浄化システムのシステム構成図である。

【図2】

本発明に係る実施の形態の排気ガス浄化システムの設置状況を示す図である。

【図3】

本発明に係る実施の形態の内燃機関の排気ガス浄化システムの制御装置の構成を示す図である。

【図4】

未燃HC関連制御のフローを示す図である。

【図5】

多段噴射モード運転の噴射例を示す図で、(a)は3回の補助噴射を行う例であり、(b)は5回の補助噴射を行う例である。

【図6】

本発明に係る実施の形態の排気ガス浄化システムにおけるフィルタ入口排気ガス温度の時系列と排気昇温制御を示す図である。

【図7】

内燃機関の負荷及び回転数と、フィルタ入口排気ガス温度の温度領域との関係を模式的に示す図である。

【図8】

従来技術における排気ガス浄化システムにおけるフィルタ入口排気ガス温度の時系列と白煙の発生状況を示す図である。

【符号の説明】

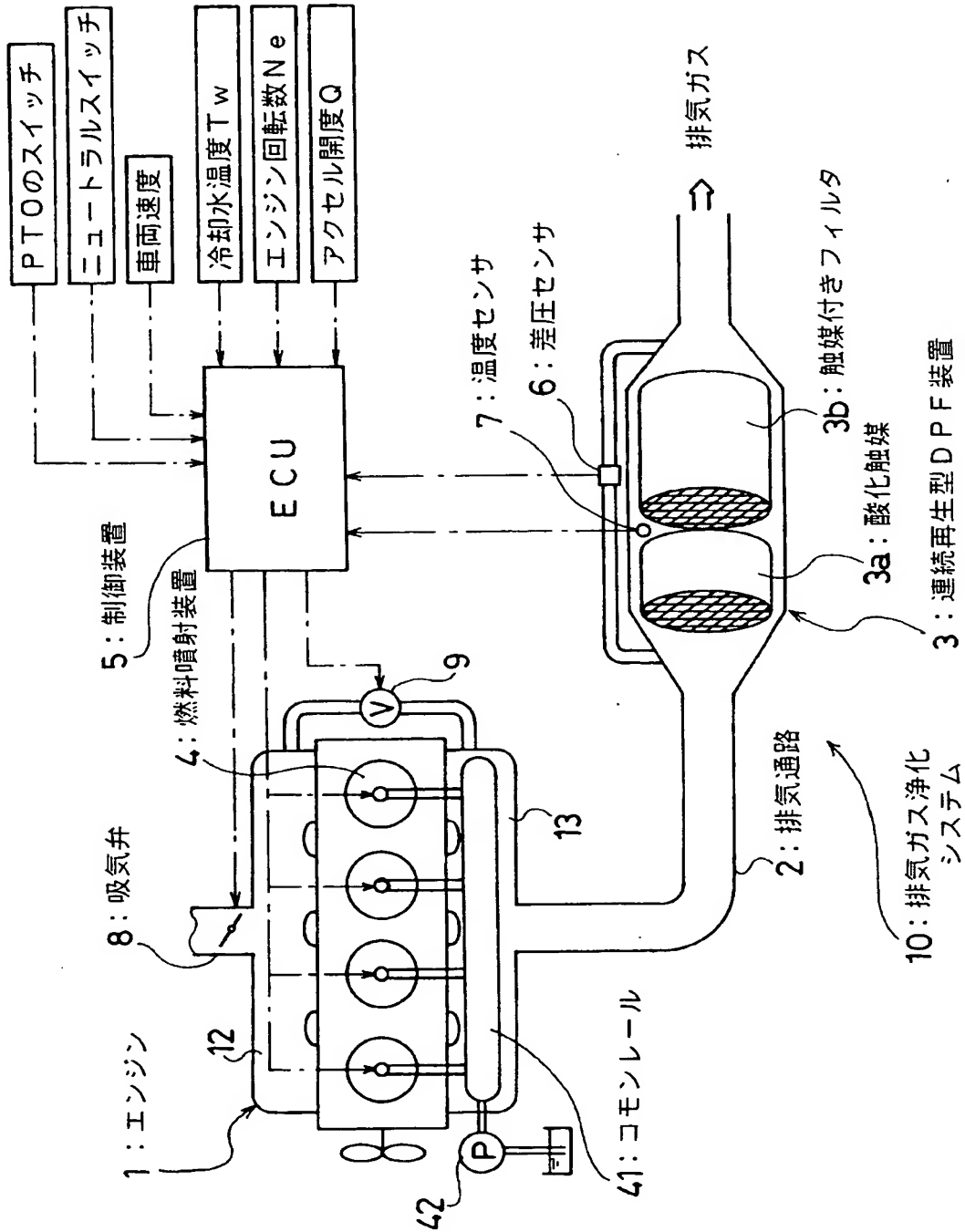
- 1 エンジン (内燃機関)
- 2 排気通路
- 3 連続再生型パティキュレートフィルタ装置

- 3 a 酸化触媒
- 3 b 触媒付きフィルタ
- 4 燃料噴射装置
- 5 制御装置 (ECU)
- 6 差圧センサ
- 7 温度センサ
- 10 排気ガス浄化システム
- 51 A 捕集量推定手段
- 51 B 再生制御手段
- 51 C HC蓄積量推定手段
- 51 D HC除去制御手段

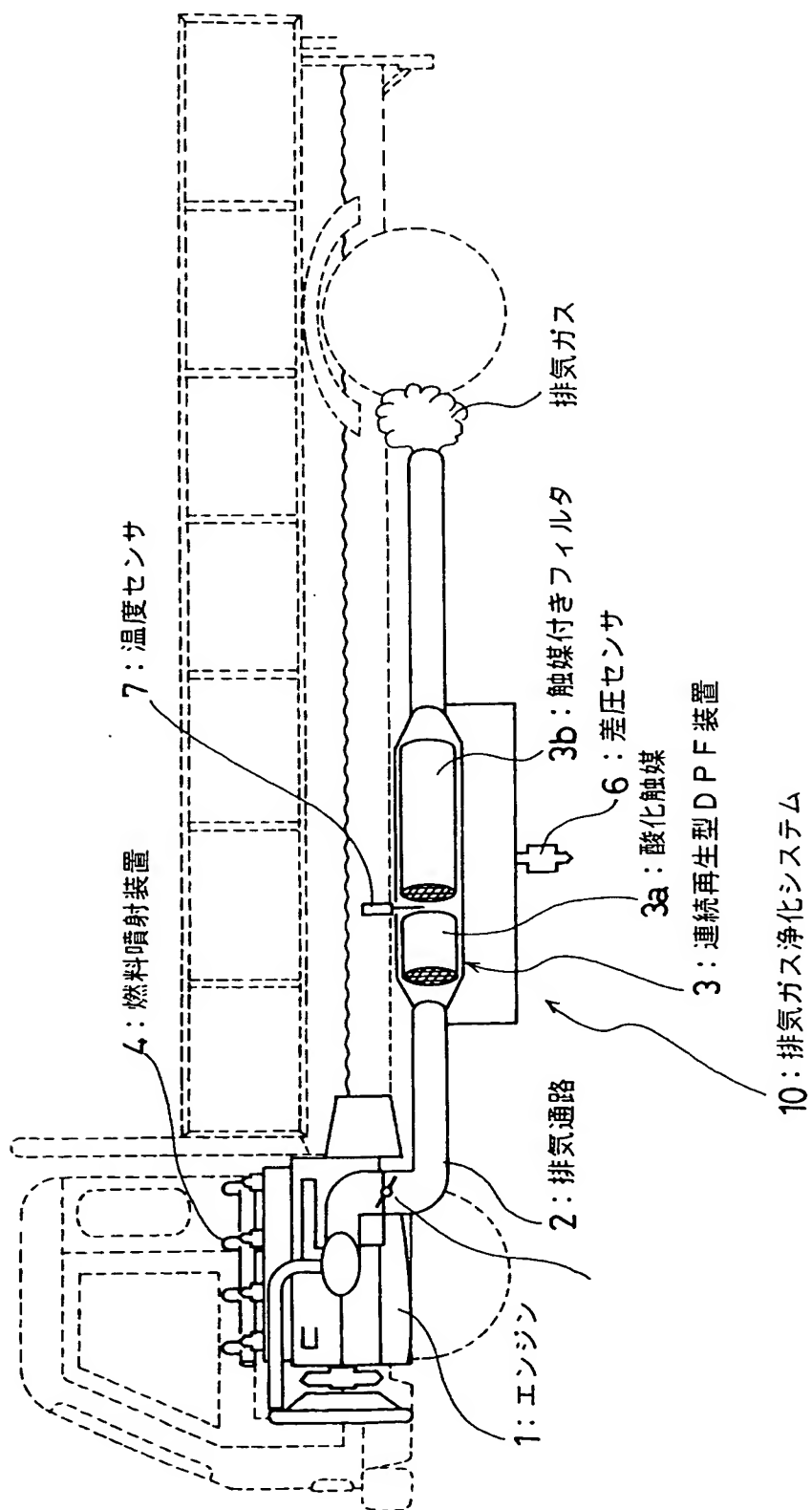
【書類名】

図面

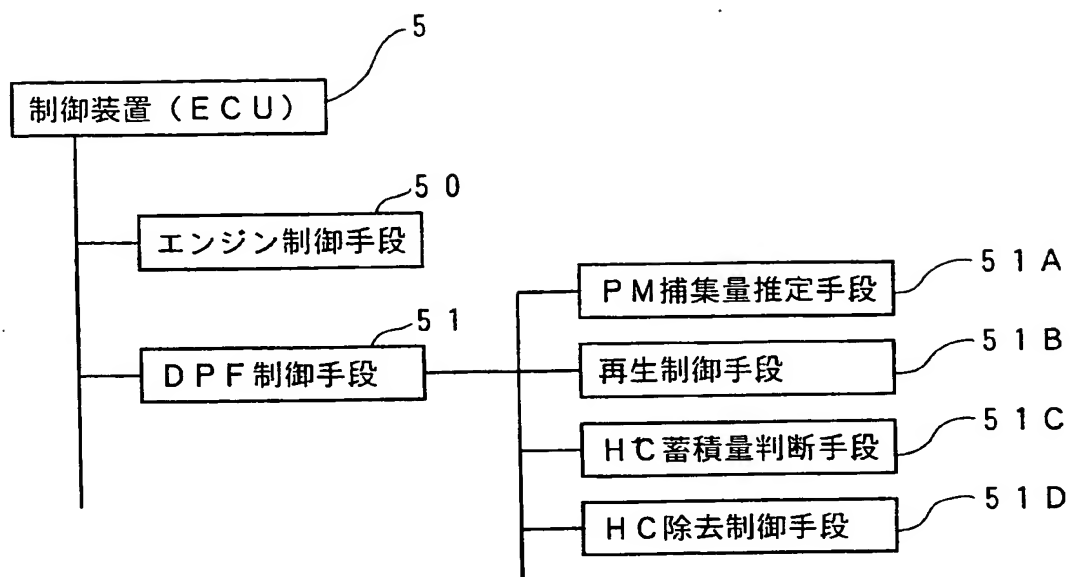
【図 1】



【図 2】

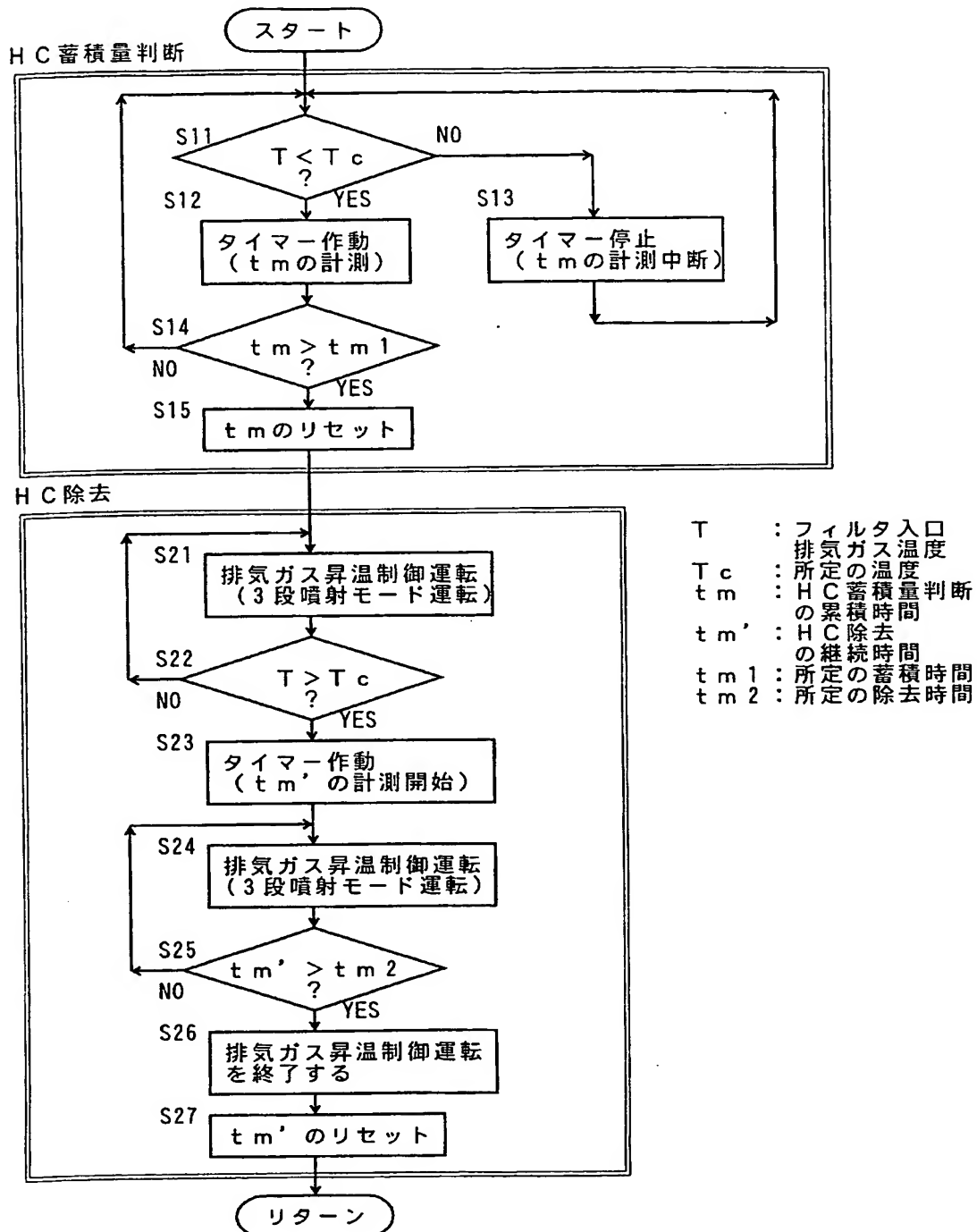


【図 3】



【図 4】

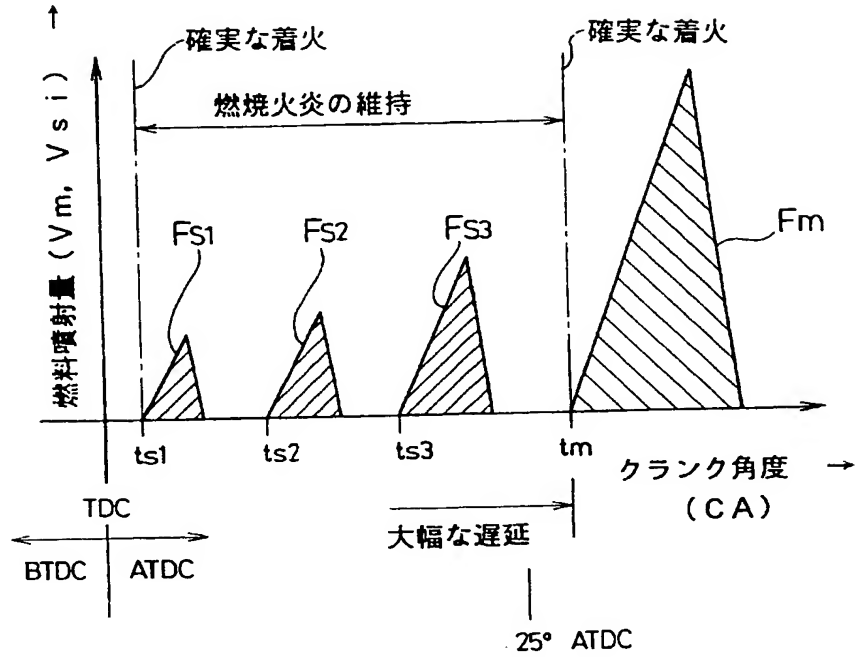
〔未燃 H C 関連制御フロー〕



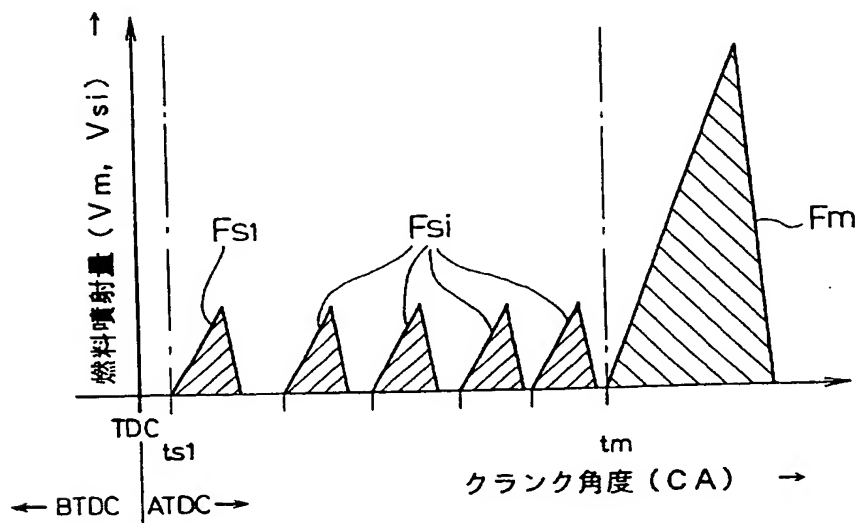
【図 5】

〔多段噴射モード運転における燃料噴射の例〕

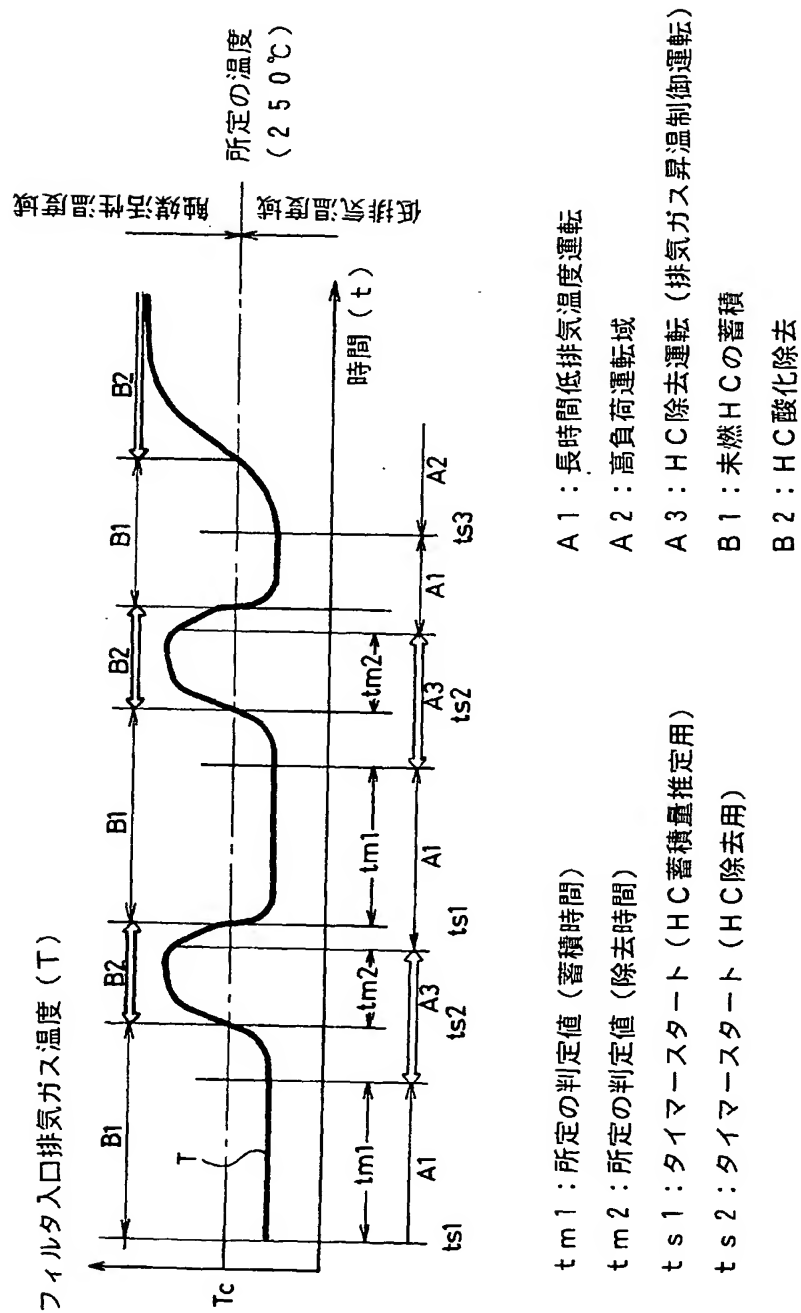
(a)



(b)



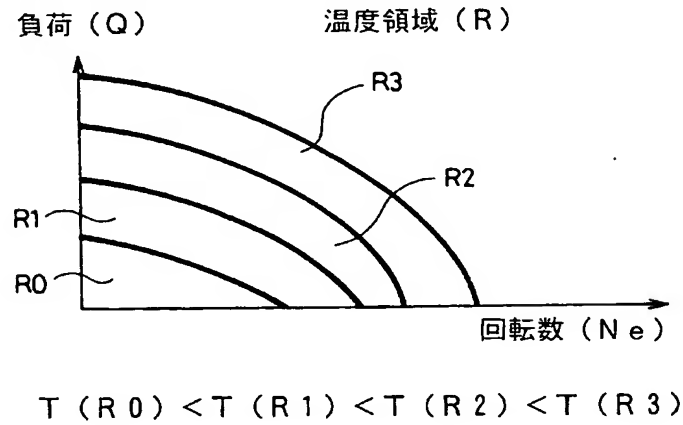
【図 6】



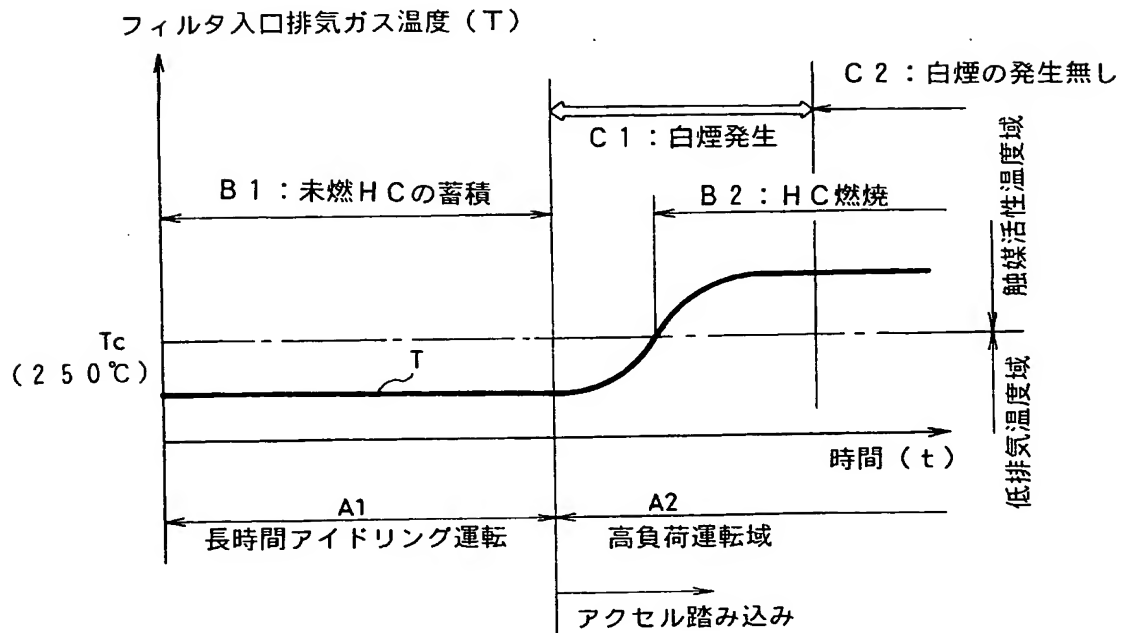


【図 7】

〔エンジンの負荷及び回転数と温度領域との関係〕



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 アイドル運転等の低排気温度状態が長時間継続した後の白煙の発生を防止することができる排気ガス浄化方法及びそのシステムを提供する。

【解決手段】 酸化触媒 3 a を備えた排気ガス浄化システム 1 0 によって、内燃機関 1 の排気ガスを浄化する排気ガス浄化方法において、前記酸化触媒 3 a の担持体に蓄積される未燃炭化水素の量を推定し、該未燃炭化水素の蓄積推定量  $V_{hc}$  が、所定の判定値  $V_{hc0}$  を超えた時に、炭化水素除去制御を行って、排気ガス温度  $T$  を昇温させて前記酸化触媒 3 a を活性化し、前記蓄積された未燃炭化水素を酸化除去する。

【選択図】 図 4

特願 2 0 0 2 - 2 7 4 7 5 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 0 1 7 0 ]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 2 4 日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都品川区南大井6丁目22番10号  
氏 名 いすゞ自動車株式会社
2. 変更年月日 1 9 9 1 年 5 月 2 1 日  
[変更理由] 住所変更  
住 所 東京都品川区南大井6丁目26番1号  
氏 名 いすゞ自動車株式会社